

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 12 MAR 1998  
WIPO PCT

## Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat  
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Reduktion der Einschaltzeit bei elektro-  
nisch gesteuerten Schützen"

am 9. Januar 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-  
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol  
H 01 H 47/22 der Internationalen Patentklassifikation erhal-  
ten.

München, den 26. Januar 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

Nietiedt

Anzeichen: 197 00 522.5

## Beschreibung

Reduktion der Einschaltzeit bei elektronisch gesteuerten Schützen

5

Die Erfindung betrifft Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker und Joch, eine Spule und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung 10 antriebsspezifischer Schaltparameter durch Sensoren erfolgt.

10

Schaltgeräte mit Magnetsystem, z. B. Schütze, werden in der Antriebs- und Automatisierungstechnik eingesetzt und dienen im Verbund mit anderen Komponenten zur Sicherung und Steuerung 15 elektrischer Verbraucher.

20

25

Um solche Schaltgeräte optimal an ihre Schaltaufgabe unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebsbedingungen und spezifischer Geräteeigenschaften anzupassen, wurden Prinzipien geregelter Schaltantriebe entwickelt, die die Typenvielfalt der Spulen, die aufgrund unterschiedlicher Erregerspannung bisher notwendig waren, reduziert. Sie sind sowohl für Wechsel- als auch Gleichstrom einsetzbar und führen durch Verringerung des Kontaktprellens zu einer Reduzierung des Abbrandes der Kontaktstellen und damit zu einer Erhöhung der Kontaktlebensdauer. Gleichzeitig wird die Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase reduziert.

30

So ist durch die EP 0 376 493 A1 eine Steuerschaltung bekannt, die bei elektromagnetischen Ventilen für den Schließvorgang des Schützes einen hohen Strom zuläßt, der nach dem Schließvorgang auf einen relativ kleinen Haltestrom reduziert wird. Die DE-OS 30 47 488 A1 beschreibt neben einer Spulenstromregelung eine Induktionsregelung mit einer im Joch ange-

ordneten Hallsonde. Diese Regelprinzipien stellen einen erhöhten Spulenstrom für den Schließvorgang bereit, der nach dem Schließvorgang auf einen Wert reduziert wird, der gerade noch die zum Halten des angezogenen Ankers notwendige Kraft erzeugt. Die DE-OS 44 30 867 A1 beschreibt die Regelung eines Schaltgeräteantriebs, der die Einhaltung optimaler Kontaktgeschwindigkeiten und die Begrenzung der Ankerkernstoßgeschwindigkeit über die gesamte Lebensdauer unter Berücksichtigung der Störgrößen wie Abbrand und Toleranzen gewährleistet.

Durch die bekannten Schaltungsanordnungen für Schaltgeräteantriebe werden zwar die Lösungen der obengenannten Probleme angestrebt, es müssen aber entweder aufwendige Regelalgorithmen eingesetzt oder Abstriche an den Vorgaben gemacht werden, die da sind, hohe Anzugsgeschwindigkeit der Kontakte bei Minimierung der Prellvorgänge und geringe Leistungsaufnahme während der Haltephase des Schützes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfachen und robusten Regelalgorithmus des Schaltgeräteantriebs zu schaffen, der eine hohe Anzugsgeschwindigkeit der Kontakte, eine Minimierung der Prellvorgänge dieser Kontakte und eine geringe Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase des Schützes realisiert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach einem Schaltbefehl die Regel und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter, z.B. der Kontaktgeschwindigkeit  $v$ , während eines Schaltvorganges auf eine Ausgangsgröße, z.B. den Spulenstrom  $I$ , einwirkt.

Dadurch wird erreicht, daß die Anzugsgeschwindigkeit wie bei klassischen Schützantrieben sehr hoch ist. Nach Erreichen eines oder mehrerer Schwellwerte spezifischer Schaltparameter, wie der Zeit  $t$  oder des Kontaktweges  $s$  gemäß Anspruch 2,

5 greift die Regel- und/oder Steuereinrichtung über den Fluß  $\Phi$  oder den Spulenstrom  $I$  gemäß Anspruch 5 ein und minimiert dadurch den Prellvorgang. Außerdem wird dadurch die Leistungsaufnahme des Erregerkreises während der Haltephase des Schützes reduziert. Diese Schwellwerte können der Regel- und/oder

10 Steuereinrichtung durch Sensoren übermittelt werden. Totzeitglieder im Regelkreis führen ebenfalls zu einem verzögerten Ansprechen der Regeleinrichtung.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

FIG 1 einen U-Kern mit Zwangsluftspalt, Anker, Spule und deren Regeleinrichtung,

20 FIG 2 ein Diagramm, in dem während des Schließvorganges des Schützes der magnetische Fluß  $\Phi$  über der Zeit bei verschiedenen Regelprinzipien aufgetragen ist,

FIG 3 ein Diagramm, in dem während des Schließvorganges des Schützes der zurückgelegte Kontaktweg  $s$  des Ankers über der Zeit  $t$  bei verschiedenen Regelprinzipien aufgetragen ist.

30 FIG 1 zeigt ein als U-Kern 3 ausgeführtes Joch 1 mit einem Zwangsluftspalt 2. An jedem Schenkel 4 des Jochs 1 befindet sich eine prinzipiell dargestellte Spule 5, die über eine Regeleinrichtung 6 angesteuert wird. In dem Zwangsluftspalt 2 ist ein Flußsensor 7 angeordnet, der aktuelle Flußdaten an die Regeleinrichtung 6 übermittelt.

FIG 2 zeigt den Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$  im Zwangsluftspalt 2 des Magnetjochs 1 über der Zeit  $t$  bei unterschiedlichen Regelprinzipien. Bei ungeregeltem Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$ , das heißt die volle Steuerspannung  $U$

5 liegt immer an der Spule 5, weist der Fluß  $\Phi$  einen magnetfeldtypischen Verlauf A auf, der eine maximale Beschleunigung des Ankers 8 bewirkt, die dann am Gegenkontakt eines Schaltgerätes zu Prellvorgängen führen kann.

10 Kurve C zeigt den Verlauf des magnetischen Flusses  $\Phi$  bei sofortigem Eingreifen der Regeleinrichtung 6. Bis zum Zeitpunkt  $t_1$  liegt ebenfalls die gesamte Spannung  $U$  an der Spule 5. Sobald der vorgegebene Fluß  $\Phi_1$  erreicht ist, wird der Spulenstrom  $I$  derart geregelt, daß dieser Wert  $\Phi_1$  des Flusses während des verbleibenden Schließvorgangs und der Haltephase des Schützes nahezu konstant gehalten wird.

15

Bei verzögertem Einsetzen der Regeleinrichtung 6 gemäß Kurve B liegt wieder zuerst die volle Steuerspannung  $U$  an der Spule 5, das heißt, es erfolgt zuerst eine maximale Beschleunigung wie bei einem ungeregelten Schützantrieb. Nach Ablauf einer gewissen Zeit  $t_2$ , bezogen auf den Einschaltbefehl des Schützes  $t_0$ , greift die Regeleinrichtung 6 ein und reduziert bis zum Zeitpunkt  $t_1$ , aufgrund des vom Flußsensor 7 übermittelten Wertes den Spulenstrom  $I$  und damit den Fluß  $\Phi$  auf  $\Phi_1$ , der sowohl den Prellvorgang mildert, als auch für die Halteleistung des Schützes ausreichend ist.

20

25

FIG 3 zeigt den Verlauf des zurückgelegten Kontaktweges  $s$  eines Schützes über der Zeit  $t$  bei unterschiedlichen Regelprinzipien, wobei  $s_0$  die geöffnete Schalterstellung und  $s_G$  die geschlossene Schalterstellung darstellt. Bei ungeregeltem Schützantrieb gemäß Kurve D schließt der Kontakt am schnell-

30

sten  $t_{IV}$ , da an der Spule 5 immer die volle Steuerspannung U anliegt.

Bei sofort einsetzender Regelung 6 des Schützantriebes zum  
5 Zeitpunkt  $t_{II}$  gemäß Kurve F ergeben sich die längsten Einschaltzeiten  $t$ , da wie in Kurve C gemäß FIG 2 die volle Steuerspannung U nur für kurze Zeit  $t_I$  bis  $t_{II}$  anliegt.

Gemäß Kurve E in FIG 3 reduziert sich bei später einsetzender  
10 Regelung ab dem Zeitpunkt  $t_{III}$  die gesamte Einschaltzeit von  $t_{VI}$  auf  $t_V$ , also um ca. 20 bis 30%.

Wie Versuche gezeigt haben, können die Verhältnisse auf Magnetsysteme, deren Joch z.B. als E-Kern ausgeführt ist, direkt übertragen werden.  
15

## Patentansprüche

1. Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker (8) und Joch (1), eine Spule (5) und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung antriebsspezifischer Schaltparameter durch Sensoren (7) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Schaltbefehl die Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter, z. B. der Kontaktgeschwindigkeit (v), während eines Schaltvorganges auf eine Ausgangsgröße, z. B. den Spulenstrom (I), einwirkt.
- 15 2. Schaltgeräte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Einschaltbefehl die Regel- und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter, z. B. der Kontaktgeschwindigkeit (v), auf eine Ausgangsgröße, z. B. den Spulenstrom (I), einwirkt.
3. Schaltgeräte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Schwellwerte der Zeit (t) und/oder des Kontaktweges (s) und/oder der Kontaktgeschwindigkeit (v) und/oder des Spulenstromes (I) und/oder des Flusses ( $\Phi$ ) einstellbar sind.
4. Schaltgeräte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regel- und/oder Steuereinrichtung (6) als Ausgangsgröße den Fluß ( $\Phi$ ) und/oder den Spulenstrom (I) aufweist.

## Zusammenfassung

Reduktion der Einschaltzeit bei elektronisch gesteuerten Schützen

5

Die Erfindung betrifft Schaltgeräte, insbesondere Relais und/oder Schütze mit einem Magnetsystem, das Anker und Joch, eine Spule und eine Regel- und/oder Steuereinrichtung des Schaltgeräteantriebs umfaßt, bei der eine Istwerterfassung 10 antriebsspezifischer Schaltparameter durch Sensoren erfolgt.

Nach einem Schaltbefehl wirkt die Regel- und/oder Steuereinrichtung erst nach Erreichen mindestens eines vorgegebenen Schwellwertes der Schaltparameter ( z.B. der Kontaktgeschwindigkeit v) 15 auf eine Ausgangsgröße ( z.B. den Spulenstrom I) ein.

FIG 1

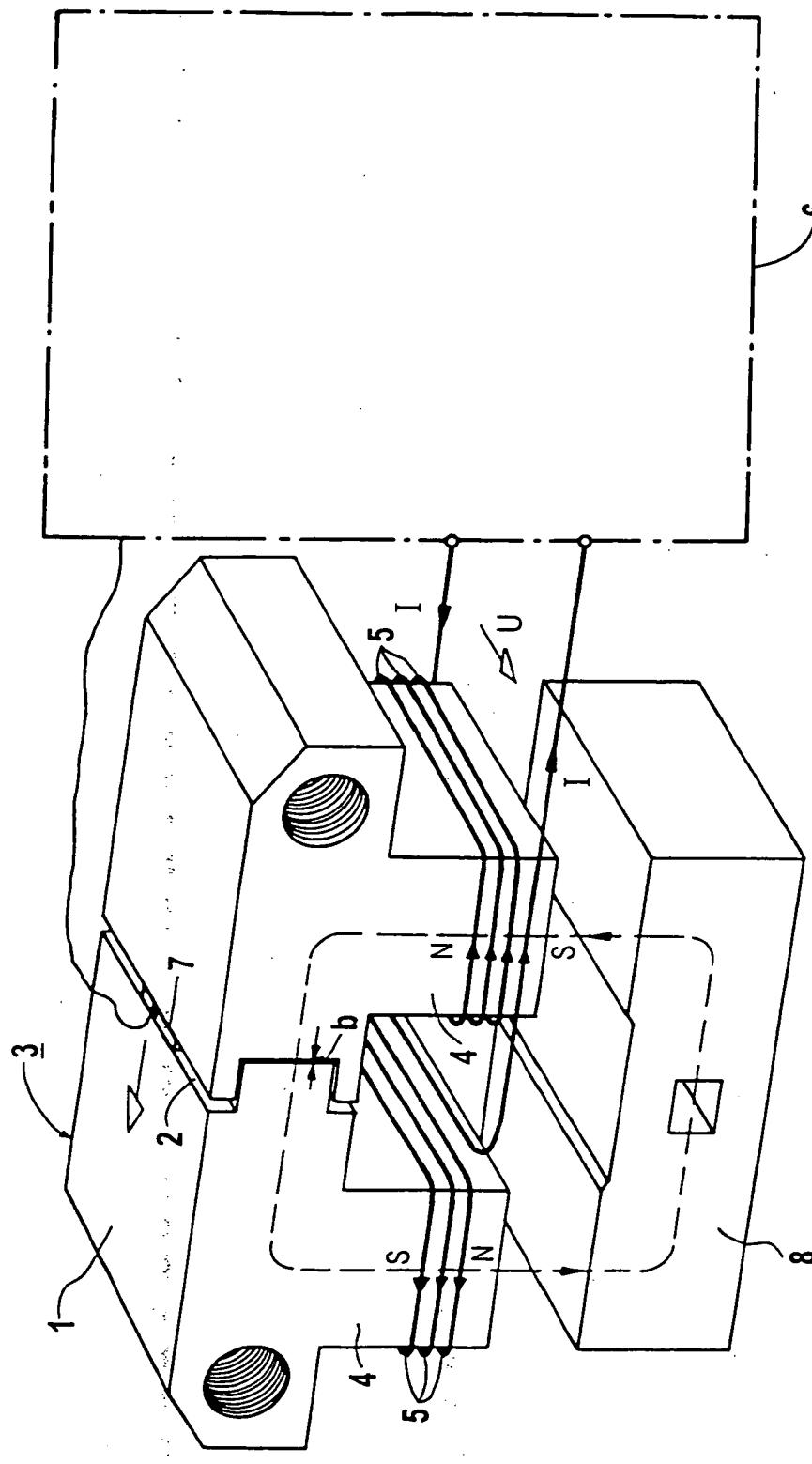
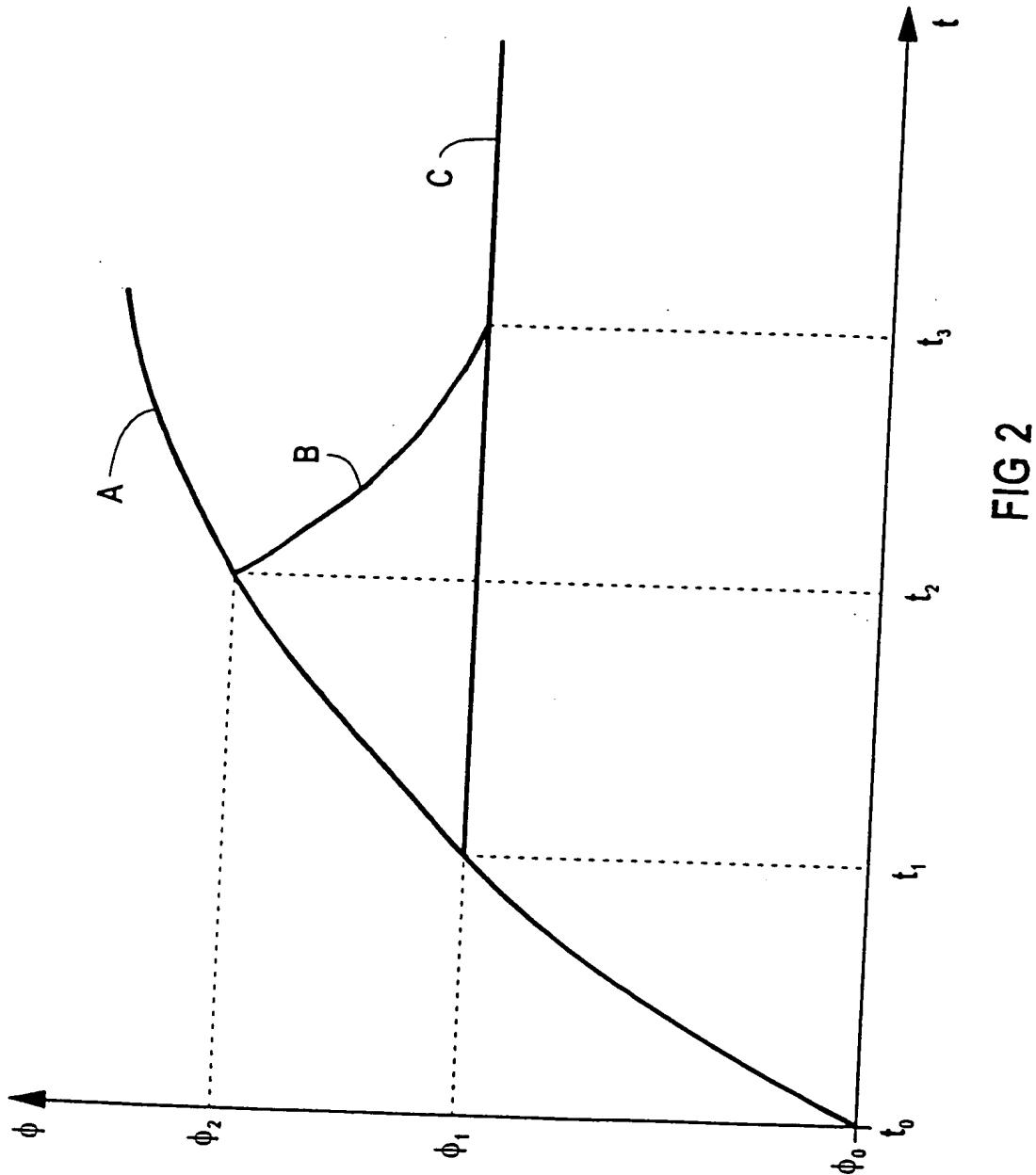


FIG 1

2/3



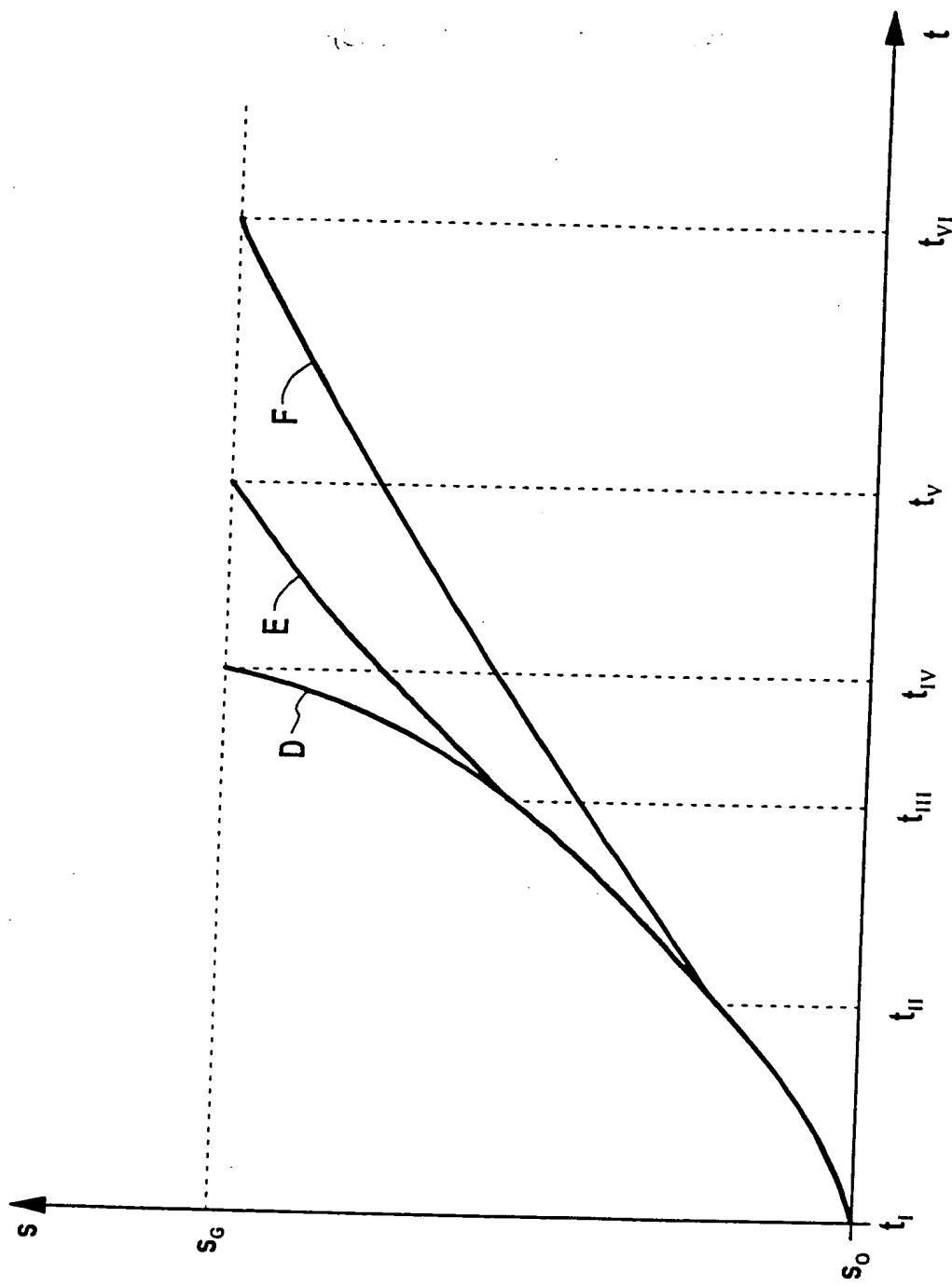


FIG 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**